

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-248771

(43)公開日 平成4年(1992)9月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 04 N 1/44

G 06 F 15/66

H 04 N 1/387

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

2109-5C

8420-5L

8839-5C

審査請求 未請求 請求項の数3(全4頁)

(21)出願番号

特願平3-35629

(22)出願日

平成3年(1991)2月4日

(71)出願人

エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社  
東京都港区虎ノ門1丁目26番5号

(72)発明者

高橋 知明  
東京都港区虎ノ門1丁目26番5号 エヌ・  
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72)発明者

磯谷 湖人  
東京都港区虎ノ門1丁目26番5号 エヌ・  
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72)発明者

戸村 元久  
東京都港区虎ノ門1丁目26番5号 エヌ・  
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(74)代理人

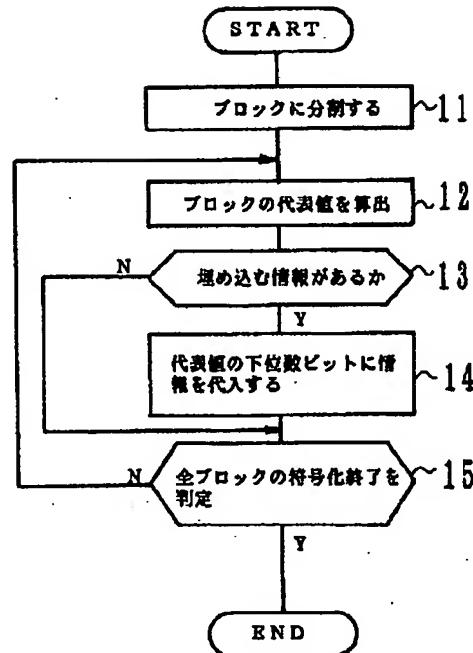
弁理士 磯村 雅俊

(54)【発明の名称】 情報隠蔽方法

(57)【要約】

【目的】 情報量の増大および画質の劣化なしに、画像情報中に他の情報を隠蔽する方法を提供すること。

【構成】 画像をブロック符号化する際に、ブロック内で画素の代表値の下位数ビットに他の情報を埋め込むようにする方法。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像のブロック符号化手段を有する画像処理装置において、画像をブロック符号化する際に、ブロック内での画素の代表値の下位数ビットに他の情報を埋め込むことを特徴とする情報隠蔽方法。

【請求項2】 前記ブロック内での画素の代表値の下位数ビットに他の情報を埋め込む際に、該情報を複数のブロックの画素の代表値に分割して埋め込むことを特徴とする請求項1記載の情報隠蔽方法。

【請求項3】 前記ブロック内での画素の代表値に埋め込む他の情報のビット数を、画素の代表値の特性に応じて変更することを特徴とする請求項1または2記載の情報隠蔽方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は情報隠蔽方法に関し、特に情報量の増大および画質の劣化なしに、画像情報中に他の情報を隠蔽可能な情報隠蔽方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、情報の隠蔽方法としては、例えば、松井等による「画像情報内に文字情報などを忍び込ませるディザ法」(日経コンピュータ・グラフィック、1987年7月号、124~133頁)が知られている。この方法は、ディザ法による画像への情報の隠蔽方法であって、白黒画像の輝度の階調を、例えば $4 \times 4$ の平面内の白黒のパターンに変換する際に、その配置によって情報を隠蔽するものであった。以下、これをより詳細に説明する。図4は、 $2 \times 2$ のブロックを例とした場合の、濃度表示レベル(縦軸方向)とそのブロックの構造を示すものである。

すなわち、

レベル0 :  $C_0 = 1$ 個のブロックレベル1 :  $C_1 = 4$ 個のブロックレベル2 :  $C_2 = 6$ 個のブロックレベル3 :  $C_3 = 4$ 個のブロックレベル4 :  $C_4 = 1$ 個のブロック

がそれぞれ、存在し得る。これらの各々異なるブロックパターンに、数字データ0, 1, 2, 3, 4および5(横軸方向)を割り当てる。埋め込むべき文字情報は、ASCIIコードの如き2進数のビット列としてスタックしておく。また、キャリアとして用いる原画像は、ブロックの表示し得る擬似階調数に量子化しておく。上述の如き準備の上で、原画像の1画素の濃度が3で、文字情報源のスタックから2ビットを取り出し、その値が2であるならば、図4に示したブロックパターン(②と③の交点)を密度表示としてディザ画面上に出力する。この操作を原画像のすべての画素に適用してディザ画像を得るが、これは原画像の濃度情報を文字情報で変調したと同じ効果を表わしている。

$$E(j) = \sum \rho(x)/16$$

E(j) : 平均値

2

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術は、例えば、原画像の1画素に対する階調の数ビットが $4 \times 4$ の2値パターン、すなわち、16ビットに変換されるので、全体の情報量が原画像に比べて約2倍に増大してしまうという問題がある。また、原画像に対して、情報を隠蔽せずにディザ画像を作った場合と、情報を隠蔽した場合とでは、視覚特性を利用して白黒のビットパターンを配置させるディザ法の性質から、画質の劣化が視覚的に認識されるという問題もある。本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、従来の技術における上述の如き問題を解消し、情報量の増大および画質の劣化なしに、画像情報中に他の情報を隠蔽する方法を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明の上記目的は、画像のブロック符号化手段を有する画像処理装置において、画像をブロック符号化する際に、ブロック内での画素の代表値の下位数ビットに他の情報を埋め込むことを特徴とする情報隠蔽方法により達成される。

## 【0005】

【作用】 本発明に係る情報隠蔽方法においては、画像をブロック符号化する際に、ブロック内での画素の代表値の冗長性を利用して、その下位数ビットに他の情報を埋め込むので、全体の情報量を圧縮しながら、他の情報を隠蔽することができる。また、この画像情報を蓄積または伝送する際には、隠蔽された情報も同時に蓄積または伝送することが可能であり、復号化する際にも画質の劣化がほとんどないという効果が得られるものである。

## 【0006】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図2は、本発明の一実施例である、情報隠蔽方法を具体化したシステムのブロック図である。図において、1は画像を入力する画像入力部、2は画像中に隠蔽すべき情報を入力する情報入力部、3は後に詳述する画像符号化および情報隠蔽部、4は隠蔽情報を含む画像を蓄積する情報蓄積部、5は隠蔽情報を含む画像を伝送する情報伝送部、6は受信した隠蔽情報を含む画像情報中から画像および該画像中に隠蔽されている情報を抽出する画像復号化および情報抽出部、7は画像出力部、8は情報出力部を示している。

【0007】 図1は、上述の画像符号化および情報隠蔽部3における処理の概要を示すフローチャートである。以下、図1に基づいて、画像符号化および情報隠蔽部3における処理の手順を説明する。まず、画像を $4 \times 4$ のブロックに分割する(ステップ11)。次に、ステップ12以降では、ブロックの代表値を求めるが、これは、以下の如き手順による。まず、

....(1)

3

$\rho(x)$  : 各画素の値  
 $j$  : ブロック番号

により、ブロック内の平均値を求める。次に、ブロック内の画素の集合を  $\Delta$  とするとき、集合  $\Delta$  を

$$E(j) < \rho(x)$$

\*または

$$E(j) > \rho(x)$$

で、二つの集合  $\Delta_1, \Delta_2$  に分割する。次に、

$$E_1(j) = \sum_{x \in E(j)} \rho(x) / (\#\Delta_1)$$

4

\*  
 $\dots\dots(2)$ 

および

$$E_2(j) = \sum_{x \in E(j)} \rho(x) / (\#\Delta_2)$$

....(3)

の両式により、二つの集合の画素の平均値を求める。ここでは、二つの集合の画素の平均値が次の如き 8 ビットで表わされているとする。

$$E_1(j) \dots\dots 10011010$$

$$E_2(j) \dots\dots 01010111$$

【0008】埋め込む情報がある場合、例えば 4 ビットの情報を読み込み、この 4 ビットの情報を、上述の二つの集合の画素の平均値 ( $E_1(j)$  および  $E_2(j)$ ) の下位 2 ビットに埋め込む。ここで、「下位 2 ビットに埋め込む」とは、例えば、上記 4 ビットの値が「1101」であった場合に、このうちの「11」を  $E_1(j) \dots\dots 10011010$  の下位 2 ビット「10」の代りに、「01」を  $E_2(j) \dots\dots 01010111$  の下位 2 ビット「11」の代りにすることを指している。この処理の結果、上述の二つの集合の画素の平均値  $E_1(j)$  および  $E_2(j)$  は、それぞれ、

$$e_1(j) \dots\dots 10011011$$

$$e_2(j) \dots\dots 01010101$$

となる。これをブロックの代表値として蓄積または伝送することになる。なお、埋め込む情報がない場合には、ブロックの代表値としては、上述の二つの集合の画素の平均値  $E_1(j)$  および  $E_2(j)$  をそのまま用いることになる。図 1 は、上述の手順の詳細を示している。まず、ステップ 12 では、ブロックの代表値(ここでは、平均値)を算出し、埋め込む情報が存在するか否かを判定して(ステップ 13)、埋め込む情報が存在する場合は上述の手順で埋め込みを行って代表値の変更を行う(ステップ 14)というものである。

【0009】次に、上述の如き手順により埋め込まれた情報を抽出する手順について、図 3 を用いて説明する。

図 3 は、前述の画像復号化および情報抽出部 6 における処理の概要を示すフローチャートである。なお、以下の説明では、前述の手順で情報の埋め込みを行った情報(代表値)を受信したものとして説明する。受信側では、伝送されて来た代表値に対して、まず、埋め込み情報の有無を判定する(ステップ 21)。埋め込み情報がある場合には、事前の約束に基づいて、ここでは、代表値の下位

20

2 ビットを情報として取り出す(ステップ 22)。その後、受信した代表値全部を用いて画像情報を復号化する(ステップ 23)。この場合、画像復号化に使用した代表値は、原画像の代表値( $E_1(j)$  および  $E_2(j)$ )とは若干異なるものではあるが、冗長性を最大限に利用しているため、実質的には支障となるような画質の劣化はない。上記実施例によれば、原画像の画質の劣化させることなく、また、情報量を増大させることなしに、原画像中に情報を埋め込むことが可能になる。なお、上記実施例は本発明の一例を示したものであり、本発明はこれに限定されるべきものではないことは言うまでもない。例えば、ブロック内の画素の集合を分割する際に、より多数の部分(例えば、4 分割)に分割する方法、画素の値として着目する特性値の種類によっては、埋め込む情報のビット数を更に増加させることも可能である点等がある。

## 【0010】

【発明の効果】以上、詳細に説明した如く、本発明によれば、画像をブロック符号化する際に、ブロック内での画素の代表値の下位数ビットに他の情報を埋め込むようにしたことにより、情報量の増大および画質の劣化なしに、画像情報中に他の情報を隠蔽する方法を実現できるという顕著な効果を奏するものである。

## 【0011】

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例である、情報隠蔽方法を具体化したシステムの動作フローチャートである。

【図 2】実施例のシステムのブロック図である。

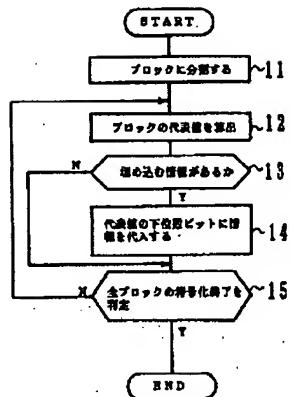
【図 3】実施例のシステムの情報復号処理のフローチャートである。

【図 4】従来技術の説明図である。

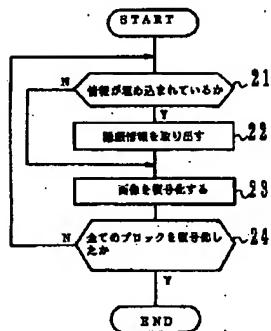
## 【符号の説明】

1 : 画像入力部、2 : 情報入力部、3 : 画像符号化および情報隠蔽部、4 : 情報蓄積部、5 : 情報伝送部、6 : 画像復号化および情報抽出部、7 : 画像出力部、8 : 情報出力部。

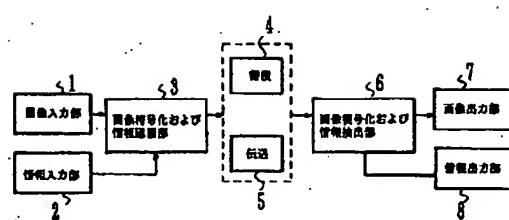
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

